

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月18日

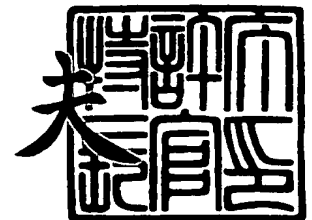
出願番号
Application Number: 特願2002-303957
[ST. 10/C]: [JP 2002-303957]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年10月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095079

【提出日】 平成14年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号
 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 吉岡 研二郎

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号
 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 香月 清輝

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号
 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 有賀 友衛

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109748

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 飯高 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088041

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【弁理士】

【氏名又は名称】 蛭川昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菫澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 166236

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208335

【包括委任状番号】 0107788

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置に用いられる駆動張架部材および張架部材間に張架されるエンドレスベルトであって、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする、画像形成装置用ベルト。

【請求項 2】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 3】 駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、転写部材とを有し、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設け、前記駆動張架部材または張架部材と、転写部材とにより転写ユニットを構成したことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 4】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされていることを特徴とする、請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、前記中間転写ベルトを、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトで構成し、前記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 6】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の画像

形成装置。

【請求項 7】 前記張架部材を 3 個設け、前記駆動張架部材および 3 個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする、請求項 5 または請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする、定着装置。

【請求項 9】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の定着装置。

【請求項 10】 前記張架部材を半月状に形成したことを特徴とする、請求項 8 または請求項 9 に記載の定着装置。

【請求項 11】 発熱体を設けた支持部材と、前記支持部材と対向配置される駆動部材と、前記支持部材に巻回されるエンドレスベルトとを設け、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする、定着装置。

【請求項 12】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする、請求項 11 に記載の定着装置。

【請求項 13】 感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置は、駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前

記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 14】 前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする、請求項 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 像担持体の周囲に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段を配した状態で、前記像担持体上に形成されたトナー像を転写媒体に転写させるようにしたことを特徴とする、請求項 3、4、5、6、7、13、14 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シーム部の強度を増強すると共に、定着不良を防止した画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

画像形成装置においては、感光体フィルムや定着フィルムのようなベルト状のフィルムが使用されている。例えば特許文献 1 には、画像定着用フィルムとして、シート状フィルムを巻き初めと終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成する。この重ね合わせ部を接合して（以降、シーム部と称する。）、シーム有リエンドレスベルトを形成することが開示されている。

【0003】

図 17、図 18 は、特許文献 1 に記載されているシート状フィルム 70 の構成を示す断面図である。図 17 において、71、72 はシート基材の巻き始め部分と巻き終わり部分であり、両者の重ね合わせ部を接着してシーム部 72 を形成している。このシーム部のシート基材の厚さは W_a となり、段差が生じている。

【0004】

このような段差のあるシート基材は、円滑な走行ができない場合や、損傷発生

の原因となる場合がある。このため、図18に示すように、シーム部に熱と圧力を加えて段差を押しつぶし平坦状部73を形成している。

【0005】

【特許文献1】

特開平08-187773号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来例の構成では、シーム部を除いてはシート基材が1枚だけの構成であるために、シート状フィルムを画像形成装置の感光体フィルムや定着フィルムなどのベルト部材として用いた場合に、強度が不足する場合がある。このため、前記ベルトが破損することがあるという問題があった。また、巻回したベルトのシーム部の段差が大きいため、ベルト走行中に段差が他の部品に突き当たるなどしてベルトを損傷することがあるという問題があった。

【0007】

また、図18に示したように従来例ではシーム部を押しつぶして平坦状部としているので、当該平坦部では密度が他の部分の2倍近くになっている。このため、かかるシート基材を定着フィルムとして使用した場合には、当該部分で記録媒体に対する温度の伝達が悪くなり、定着不良が発生するという問題があった。

【0008】

本発明は上記のような問題に鑑み、シーム部の強度を増強すると共に、定着不良を防止した画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置と画像形成装置の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の画像形成装置用ベルトは、画像形成装置に用いられる駆動張架部材および張架部材間に張架されるエンドレスベルトであって、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする。このため、当該ベルトを張架部材間に張架して回転させた場合にも、十分な強度が得られてベルトの破損を防

止することができる。また、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差が小さくなるので、ベルト損傷を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、段差を低減してもシーム部が押しつぶされることがない。したがって、当該ベルトを用いた場合に、定着不良の発生を防止することができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、転写部材とを有し、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設け、前記駆動張架部材または張架部材と、転写部材とにより転写ユニットを構成したことを特徴とする。このため、このような転写ユニットを用いた画像形成装置用エンドレスベルトの強度を増強することができ、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、前記転写ユニットを用いた画像形成装置において、エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、かかる構成の画像形成装置においてエンドレスベルトの走行を円滑に行うことができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、前記中間転写ベルトを、駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトで構成し、前記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする。このため、中間転写ベルトを用いる画像形成装置に

において、中間転写ベルトの強度を増強することができ、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。

【0014】

また、本発明は、中間転写ベルトを用いる画像形成装置において、前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、中間転写ベルトの走行を円滑に行うことができる。

【0015】

また、本発明は、中間転写ベルトを用いる画像形成装置において、前記張架部材を3個設け、前記駆動張架部材および3個の張架部材により、前記エンドレスベルトの搬送路を台形状に形成したことを特徴とする。このため、強度が増強された中間転写ベルトを安定して走行させることができる。

【0016】

また、本発明は、定着装置において、駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする。このため、かかる構成の定着装置に用いるエンドレスベルト（定着ベルト）の強度を増強することができ、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。

【0017】

また、本発明は、前記構成の定着装置において、前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、定着ベルトを円滑に走行させると共に、定着不良の発生を防止することができる。

【0018】

また、本発明は、前記構成の定着装置において、前記張架部材を半月状に形成したことを特徴とする。このため、部品コストを低減することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、発熱体を設けた支持部材と、前記支持部材と対向配置される駆動部材と、前記支持部材に巻回されるエンドレスベルトとを設け、前記エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする。このため、簡素化された構成の定着装置において、定着ベルトの強度を増強し、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。また、記録媒体に対する定着不良の発生を防止することができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、前記簡素化された構成の定着装置において、前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、かかる構成の定着装置において、定着ベルトを円滑に走行させると共に、定着不良の発生を防止することができる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明は、感光体に形成された画像を、第 1 の転写ユニットにより中間転写ベルトに転写し、前記中間転写ベルトから第 2 の転写ユニットにより記録媒体に画像を転写する画像形成装置であって、定着装置を設け、当該定着装置は、駆動張架部材と、張架部材と、前記駆動張架部材と張架部材間に張架されるエンドレスベルトと、前記駆動張架部材と対向配置される発熱体を有する加熱部材とを備え、前記エンドレスベルトを前記加熱部材に部分的に沿わせて搬送し、前記エンドレスベルトは巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けたことを特徴とする。このため、中間転写ベルトを用いる画像形成装置において、定着ベルトの強度を増強することができ、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、中間転写ベルトを用いる画像形成装置の定着装置において、

前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、かかる構成の画像形成装置において、定着ベルトを円滑に走行させると共に、定着不良の発生を防止することができる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明は、像担持体の周囲に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段を配した状態で、前記像担持体上に形成されたトナー像を転写媒体に転写させるようにした画像形成装置において、エンドレスベルトは、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設け、前記エンドレスベルトの巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されていることを特徴とする。このため、このような画像形成装置に用いるエンドレスベルトの強度を増強し、必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることができる。また、エンドレスベルト円滑に走行させることができ、定着不良の発生を防止することができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置用ベルトの実施の形態について説明する。図 1 は、本発明に適用されるエンドレスベルトの例を示す概略断面図である。図 1 において、エンドレスベルト 1 は、シート基材 2 を巻回して形成する。巻回したシート基材 2 の内側層 2 a と外側層 2 b が重なり合った部分を接着して、斜線部で示すシーム部 3 を形成している。このシーム部 3 の長さは、巻回したシート基材 2 の円周の長さ L_x 以上、すなわち、円周分以上とする。

【 0 0 2 5 】

このように、本発明の画像形成装置用ベルトは、従来のように、シート基材の両端部のみにシーム部を形成するものではなく、巻回したシート基材の円周分以上の長さでシーム部を形成している。このため、当該ベルトを張架部材間に張架して回動させた場合にも、十分な強度が得られてベルトの破損を防止することが

できる。

【0026】

図2は、図1のシーム部の拡大概略断面図である。図2において、2aはシート基材の一方端部、2cはシート基材の他方端部、2bは周回部のシート基材である。また、4a、4bは接着層である。図2より、シート基材の厚みを d_s 、接着層の厚みを d_b とすると、ベルトの厚み t_b と段差 l_s は、

$$t_b = 2 \times d_s + d_b \cdots (1)$$

$$l_s = d_s + d_b \cdots (2)$$

で表される。

【0027】

図3は、円周分未満のシーム部を有する従来のシーム有りベルトの概略断面図である。図3において、エンドレスベルト1aは、シート基材2に円周分よりも少ないシーム部3aを形成している。斜線部はシーム部3aの接着層である。

【0028】

図4は、図3のシーム部3aの拡大概略断面図である。図4において、2a、2bは重ねあわせ部のシート基材、4aは接着層である。シート基材2aの厚みを d_s 、接着層4aの厚みを d_b とすると、エンドレスベルトの厚みは2水準ある。薄いほうのシーム部ベルト厚みを t_{b1} 、厚いほうのシーム部ベルト厚みを t_{b2} 、段差を l_s とすると、次式が成立する。

$$t_{b1} = d_s \cdots (3)$$

$$t_{b2} = (2 \times d_s) + d_b \cdots (4)$$

$$l_s = d_s + d_b \cdots (5)$$

【0029】

ここで、エンドレスベルトを張架部材間に張架し回転駆動して使用する場合、所望強度を得るためにはベルト部材を所定厚み以上にする必要がある。ベルト部材が所望強度以下の場合、ベルト部材に亀裂が入ったり、断裂したりするまでの使用時間（寿命）が短くなる。

【0030】

図5は、エンドレスベルトの使用例を示す説明図である。図5において、エン

ドレスベルト 1 は、張架部材 5 a、5 b 間に張架されている。また、6 a～6 d は、エンドレスベルト 1 の片寄り防止のために、各張架部材 5 a、5 b の端部に設けた突き当て部材である。図 5 の例では、エンドレスベルト 1 の強度が所望強度以下の場合、エンドレスベルト 1 の端部が、突き当て部材 6 a～6 d に当たって座屈したり、しわが発生するなどの不具合が発生する。

【0031】

いま、仮にエンドレスベルトの所定厚み t_b を $300\mu\text{m}$ 以上、接着層の厚み d_b を $1\mu\text{m}$ とすると、(1) 式よりシート基材の厚み d_s は、

$$d_s > 149.5\mu\text{m}$$

となり、シート基材の厚みを $149.5\mu\text{m}$ 以上にする必要がある。

【0032】

一方、(3)、(4) 式より、図 3 の従来構成のベルトでは、エンドレスベルトの厚み t_{b1} 、シーム部のエンドレスベルトの厚み t_{b2} の関係は、

$$t_{b2} > t_{b1} = d_s > 300\mu\text{m}$$

となり、シート基材の厚みを $300\mu\text{m}$ 以上にする必要がある。

【0033】

このとき、それぞれの段差は、本発明のエンドレスベルトの場合には、(2) 式より、 $l_s = d_s + d_b = 149.5\mu\text{m} + 1\mu\text{m} = 150.5\mu\text{m}$ 、となる。これに対して、図 3 の従来構成例では、(5) 式より、 $l_s = d_s + d_b = 300\mu\text{m} + 1\mu\text{m} = 301\mu\text{m}$ 、となる。したがって、本発明の構成は、従来構成と比較して必要強度を得るための所定ベルト厚みに対して段差を小さくすることが出来る。

【0034】

前記説明を一般論に拡張するために、ベルト必要厚みを x (μm) とすると、(1) 式より

$$d_s > (x - d_b) / 2 \quad \dots (6)$$

(2) 式より

$$\begin{aligned} l_s &> (x - d_b) / 2 + d_b \\ &= (x + d_b) / 2 \quad \dots (7) \end{aligned}$$

が成立する。

【0035】

一方、(3)、(4)式より、

$$t b 2 > t b 1 = d s > x \quad \cdots (8)$$

$$(5) \text{ 式より} \quad l s > x + d b \quad \cdots (9)$$

が成立する。したがって、必要シート基材の厚みを x (μm) 以上としたとき、それぞれの段差は、本発明のエンドレスベルトでは、 $(x + d b) / 2$ (μm) 以上、従来のエンドレスベルトでは、 $x + d b$ (μm) 以上、となり、本発明のエンドレスベルトは、従来構成のエンドレスベルトと比較して、段差の厚さを半分に出来る。

【0036】

図6は、さらに段差を低減する構成の概略断面図である。図6において、エンドレスベルト1aはシート基材2を複数周巻回している。したがって、シーム部3は、シート基材2間で複数層形成されている。

【0037】

一般に、円周 n 回巻きのエンドレスベルトとすると(図1の例では $n=2$)、エンドレスベルトの厚み $t b$ 、段差の厚み $l s$ は、

$$t b = n \times d s + (n - 1) \times d b \quad \cdots (10)$$

$$l s = d s + d b \quad \cdots (11)$$

となる。必要シート基材の厚みを x (μm) 以上とすると、(10)式より、

$$d s > \{x - (n - 1) d b\} / n \quad \cdots (12)$$

となる。また、(11)式より、

$$l s > \{x - (n - 1) d b\} / n + d b = (x + d b) / n \quad \cdots (13)$$

が成立する。したがって、(9)式との比較より、本発明のエンドレスベルトは従来構成のエンドレスベルトよりも段差を $1/n$ に出来る。

【0038】

図7は、図1のエンドレスベルトの段差を低減する例の概略の断面図である。図7において、2t、2rはシート基材の巻き始めと巻き終わりの部分、2s、2uはシート基材の周回の部分、2vはシーム部に熱と圧力を加えた段差低減部である。このように、図7の例ではシート部材の巻き始め端部と、巻き終わり端

部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている。このため、段差を低減してもシーム部が押しつぶされることがない。したがって、当該ベルトを定着フィルムとして用いた場合に、記録媒体に対する温度伝達が低下しないので定着不良の発生を防止することができる。また、図6のようにシート基材を3回巻きにした場合の従来の段差に対して、図7のように構成すると、段差を1/3に低減できる。

【0039】

次に、感光体フィルムとして適用する本発明のエンドレスベルトの作成方法について、実施例1で説明する。

【0040】

(実施例1)

①基材として、所定厚み、幅340mm、長さ377mmのポリエステル樹脂のフィルムを使用する。基材としては、他にポリカーボネート等が使用できる。②トルエンにポリメチルメタクリレートのバインダー樹脂を溶解し、これにカーボンブラックを分散して調整した導電性塗料をフィルム表面に塗布し（ダイコーター法）、乾燥させ25 μ m厚の導電層を形成する。前記導電層は、他にアルミニウムを1000Å蒸着しても良い。

【0041】

③さらに、導電層の上に、ブタノールに溶解させた共重合ナイロン（ナイロン6、または、ナイロン66、またはナイロン12）を塗布し（ダイコーター法）、乾燥させ1 μ m厚みの下引き層を形成する。④電荷発生物質としてダイアンプルー（アゾ顔料の一種）、結着剤樹脂としてポリカーボネート樹脂をn-ブチルアミンに溶解させ、電荷発生層塗布液を調整する。電荷発生物質として、この他にスーダンレッド、ジスアゾ顔料、キノロン顔料、フタロシアニン顔料、ピリリウム塩、アズレニウム塩が使用可能である。また、結着剤樹脂としてポリスチレン、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、セルロースエステルが使用可能、溶剤としてはジエチルアミン、エチレンジアミン、アセトンが使用可能である。

【0042】

⑤その塗布液を下引き層の上に塗布し（ダイコーター法）、乾燥させ0.8 μ m厚

の電荷発生層を形成する。⑥電荷輸送物質としてヒドラゾン化合物、結着剤樹脂としてポリカーボネート樹脂をn-ブチルアミンに溶解させ、電荷輸送層塗布液を調整する。電荷輸送物質としては、主鎖または側鎖にアントラセン、ピレン等の多環芳香族化合物が入ったもの、または、インドール、カルバゾール等の含窒素環式化合物の骨格を有する化合物が使用可能である。また、結着剤樹脂としては、ポリスチレン、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、セルロースエステルが使用可能、溶剤としてはジエチルアミン、エチレンジアミン、アセトンが使用可能である。⑦その塗布液を電荷発生層の上に塗布し（ダイコーター法）、乾燥させ17 μ m厚の電荷輸送層を形成する。

【0043】

図8は、上記①～⑦の工程で作成された感光体フィルム7の概略断面図である。図7において、7aはポリエステル樹脂フィルムからなる基材、7bは導電性層、7cは下引き層、7dは電荷発生層、7eは電荷輸送層である。

【0044】

感光体フィルム7は、長さ188mmを残して、全面に接着剤（ロックタイト株式会社製406）を塗布し、図1のように巻いて接着する。なお、電荷輸送層がシーム有りエンドレスベルトの外側に来るようにする。形成したシーム有りエンドレスベルト感光体の直径は ϕ 60mmである。

【0045】

なお、比較例として、所定厚み、幅340mm、長さ243mmのポリエステル樹脂のフィルムに同様に導電層、下引き層、電荷発生層、電荷輸送層を形成し、図3のように巻いて接着した感光体フィルムを作成した。シーム部の幅は55mm、ベルト感光体の直径は ϕ 60mmである。本発明の感光体フィルムと比較例との対比は、後述する表1で説明する。

【0046】

次に、前記のようにして形成されたシーム有りエンドレスベルトからなる感光体フィルムを画像形成装置に用いる例について、図9の説明図で説明する。図9において、駆動張架部材19aと張架部材19bをそれぞれパイプで構成し、駆動張架部材19aと張架部材19b間に感光体フィルム1（以下、ベルト感光体

と称する。)を張架する。

【0047】

また、駆動張架部材 19 a と張架部材 19 b に用いるパイプの構成は、外径 ϕ 25 mm、肉厚 1.6 mm、長さ 372 mm のアルミ製で、表面に 50 μ m 厚のウレタンコーティングを施している。パイプの中心間の距離は 55 mm である。このような構成の感光体ユニットを、図 9 の画像形成装置 10 に組み込んだ。

【0048】

図 9 において、11 は現像ユニットで、現像ローラ 11 a、トナー供給ローラ 11 b、トナー規制ブレード 11 c、トナー攪拌部材 11 d が設けられている。12 は露光ユニットから照射される光線、13 は帯電ユニット、14 は除電ユニットから照射される光線、15 はクリーナユニット、16 は定着ユニットである。定着ユニット 16 には、内部にヒータ H を有する加熱ローラ 16 a と、加圧ローラ 16 b が設けられている。18 は転写ユニットで、駆動張架部材 19 a と転写ローラ 18 a で構成されている。17 は記録紙で矢視 Q 方向に搬送される。

【0049】

次に、画像形成装置 10 による画像形成の手順について説明する。(1) 駆動張架部材 19 a が、ベルト感光体 1 の駆動を開始し、矢視 R 方向に回転する。(2) 帯電ユニット 13 で、ベルト感光体 1 を -600 V に帯電する。(3) 露光ユニットからの光線 12 で、ベルト感光体 1 上に静電潜像を形成する。なお、この処理では露光された部分の電荷が消失し、非露光部分の電荷は残る

【0050】

(4) 現像ユニット 11 で、トナーをマイナスに摩擦帯電し、ベルト感光体 1 上に形成された静電潜像を現像する。この処理では、露光部分の電荷消失部分が帯電したトナーで穴埋めされて現像される。(5) 記録紙 17 が、矢視 Q 方向に搬送され、転写ユニット 18 の転写ローラ 18 a とベルト感光体 1 の間に侵入する。(6) 転写ユニット 18 に、転写バイアス +20 μ A が流れるような電圧が印加され、トナー現像像がベルト感光体 1 上から記録紙 17 (記録媒体) に転写される。

【0051】

(7) トナー像が転写された記録紙 17 は、定着ユニット 16 に搬送される。定着ユニット 16 において、熱と圧力の作用により記録紙 17 上のトナー像は溶融定着される。(8) 一方、転写ユニット 18 を通過したベルト感光体 1 は、クリーナユニット 15 で転写残りトナーや紙粉等がかき落とされる。(9) さらに、除電ユニットからの光線 14 が照射されて、ベルト感光体 1 上の残存静電潜像は消失する。(10) 連続印字の場合は再び (2) の処理に戻る。

【0052】

上記画像形成の条件の一例は、次の通りである。ベルト感光体 1 の導電性層はアースに接続する。その方法は、ベルト端部で導電性層を露出させ、アースに接続した導電性ブラシ端子を接触させる。ベルト感光体の回転速度は、表面速度 215 mm/sec、通紙速度は A4 横通紙で 40 ppm である。図 9 の画像形成装置において、ベルト感光体 1 は図 1 で説明したように巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けている。このため、ベルト感光体 1 の強度を増強することができる。また、図 7 で説明したように、ベルト感光体 1 の巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている。このため、ベルト感光体 1 を円滑に走行させることができる。

【0053】

次に、シート基材の厚みと強度、画質の関係について説明する。シート基材であるポリエステル樹脂フィルムの厚みを変化させて、図 9 に示す画像形成装置で 1 万枚の連続印字を行った。シート基材の強度として、ベルト部材に亀裂が入る、断裂する、片寄りのため座屈するなどの損傷が発生するかどうかを調べた。評価は、500 枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて目視観察した。画質としてはグレーのベタ画像、A4 サイズを印字し、ベルトシーム部の段差に起因する画像ムラ（黒スジ、白抜け、グロススジ）などが発生しないかどうかを初期の数枚印字について目視観察した。

【0054】

表 1 に、前記本発明に基づくシート基材の実験結果と、比較例の特性を示す。表 1 より、前記本発明に基づくシート基材の実施例は、強度と画質の良好域があ

るが、比較例にはないことがわかった。

【0055】

【表1】

表1 シート基材の厚みと強度、画質の関係

実施例				
基材厚み (μm)	段差(μm)	ベルト厚み(μm)	強度	画質
20	65	129	亀裂	○
25	70	139	座屈	○
30	75	149	座屈	○
35	80	159	○	○
40	85	169	○	○
45	90	179	○	×
50	95	189	○	×
比較例				
基材厚み (μm)	段差(μm)	シーム部以外の ベルト厚み(μm)	強度	画質
20	65	64	亀裂	○
25	70	69	断裂	○
30	75	74	断裂	○
35	80	79	亀裂	○
40	85	84	亀裂	○
45	90	89	座屈	×
50	95	94	座屈	×

【0056】

(追加実施例 a)

所定厚み、幅340mm、長さ565mmのポリエステル樹脂のフィルム上に、前記と同様にして導電層、下引き層、電荷発生層、電荷輸送層を形成し、感光体フィルムを作成した。感光体フィルムは長さ188mmを残して、全面に接着剤（ロックタイト株式会社製406）を塗布し、図6のように巻いて接着する。なお、電荷輸送層がシーム有りエンドレスベルトの外側に来るようにする。

【0057】

シート基材であるポリエステル樹脂フィルムの厚みを変化させて、図9に示す

画像形成装置で1万枚の連続印字を行った。シート基材の強度として、ベルト部材に亀裂が入る、断裂する、片寄りのため座屈するなどの損傷が発生するかどうかを調べた。評価は500枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて目視観察した。

【0058】

画質としてはグレーのベタ画像、A4サイズを印字し、ベルトシーム部の段差に起因する画像ムラ（黒スジ、白抜け、グロススジ）などが発生しないかどうかを初期の数枚印字について目視観察した。

【0059】

表2に、追加実施例 a の実験結果を示す。表2と表1の実施例を比較すると、シート基材を何周分も巻いた方が、強度と画質の良好域を広げられることがわかった。

【0060】

【表2】

表2 シート基材の厚みと強度、画質の関係

基材厚み (μm)	実施例 2			
	段差(μm)	ベルト厚み(μm)	強度	画質
20	65	194	○	○
25	70	209	○	○
30	75	224	○	○
35	80	239	○	○
40	85	254	○	○
45	90	269	○	×
50	95	284	○	×

【0061】

(追加実施例 b)

所定厚み、幅340mm、長さ377mmのポリエステル樹脂のフィルム上に、前記と同様にして導電層、下引き層、電荷発生層、電荷輸送層を形成し、感光体フィルムを作成した。感光体フィルムは長さ188mmを残して、全面に接着剤（ロックタイト

株式会社製 4 0 6) を塗布し、図1のように巻き、かつ、巻き初めと巻き終わりを100 μ m程度離して接着する。この際に、電荷輸送層はベルトの外側になるように配置する。

【 0 0 6 2 】

次に、若干離れた部分をホットプレート上に載せ、上から平板を置き総荷重60 kgをかけ、180℃で30分加熱する。処理後の断面を顕微鏡で観察すると、図7のようになっていた。

【 0 0 6 3 】

シート基材であるポリエステル樹脂フィルムの厚みを変化させて、図 9 に示す画像形成装置で1万枚の連続印字を行った。シート基材の強度として、ベルト部材に亀裂が入る、断裂する、片寄りのため座屈するなどの損傷が発生するかどうかを調べた。評価は500枚連続印字毎に画像形成装置を停止し、装置のフタを開けて目視観察した。

【 0 0 6 4 】

画質としてはグレーのベタ画像、A4サイズを印字し、ベルトシーム部の段差に起因する画像ムラ（黒スジ、白抜け、グロススジ）などが発生しないかどうかを初期の数枚印字について目視観察した。表3に実験結果を示す。表3と表1の実施例を比較すると、追加実施例 b の段差低減処理により、強度と画質の良好域を広げられることがわかった。

【 0 0 6 5 】

【表 3】

表 3 シート基材の厚みと強度、画質の関係

基材厚み (μm)	実施例 3			
	段差 (μm)	ベルト厚み (μm)	強度	画質
20	1.3	129	亀裂	○
25	2.1	139	座屈	○
30	1.5	149	座屈	○
35	3	159	○	○
40	5	169	○	○
45	8.8	179	○	○
50	10.1	189	○	○

【0066】

次に、本発明の実施例2として、エンドレスベルト中間転写体（中間転写ベルト）の作成方法について説明する。

【0067】

（実施例2）

①基材として、80 μm 厚み、幅340mm、長さ2512mmの導電性樹脂フィルム（ポリウレタン樹脂に導電剤としてカーボンブラック粉末を20wt%分散させたもの）を使用した。②基材の樹脂としては、他にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンー1、ポリスチレン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリアリレート、PET、PBT、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルニトリル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー、ポリアミド酸等が使用可能である。

【0068】

③導電剤としては、過塩素酸塩類、または、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン、各々に、アンチモン、インジウム等ドーピングして導電化処理したもの、または、Cu、Al、Ni、ステンレス、鉄の金属粒子や金属繊維、または、炭素繊維等が使用可能である。④前記フィルムを長さ628mmを残して、全面に接着剤（スリーボンド株式会社製1521）を塗布し、図6のように複数周巻回し、全部で円周4周分巻いて接着する。その他、熱と圧力で溶融接着させても良い。

⑤形成したシーム有りエンドレスベルト中間転写体の直径は $\phi 200\text{mm}$ である。

【0069】

次に、比較例のベルト中間転写体を作成した。①基材として、厚み $300\mu\text{m}$ 、幅 340mm 、長さ 975mm の導電性樹脂フィルム（ポリウレタン樹脂に導電剤としてカーボンブラック粉末を $20\text{wt}\%$ 分散させたもの）を使用した。②前記フィルムを巻き初めと終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成し（図3参照）、ホットプレート上に載せ、上から平板を置き総荷重 60kg をかけ、 290°C で30分加熱した。③処理後の処理後の断面を顕微鏡で観察すると、図18のようになっていた。④シーム部の幅は 347mm 、形成したシーム有りエンドレスベルト中間転写体の直径は $\phi 200\text{mm}$ である。

【0070】

次に、実施例2のシーム有りエンドレスベルト中間転写体を4本のパイプで張架し、ベルト中間転写ユニットを構成した。パイプの構成は、外径 $\phi 30\text{mm}$ 、肉厚 1.6mm 、長さ 372mm のアルミ製、表面に $50\mu\text{m}$ 厚のウレタンコーティングを施している。このベルト中間転写ユニット20の例を図10の説明図に示した。

【0071】

図10において、21a～21cは第1～第3の張架部材、22は駆動張架部材である。このように、3個の張架部材と駆動張架部材により台形状に搬送径路を形成しているので、エンドレスベルト中間転写体を安定して走行させることができる。シーム有りエンドレスベルト中間転写体（以下、ベルト中間転写体と略記する。なお、ベルト中間転写体を中間転写ベルトと称することもある。）23は、第1～第3の張架部材21a～21c、駆動張架部材22間に張架する。ベルト中間転写体23の長さは、Laが 180mm 、Lbが 224mm 、Lcが 65mm に選定されている。

【0072】

以上、説明したベルト中間転写ユニット20を画像形成装置30に組み込んだ例について、図11に示した説明図で説明する。図11において、31は現像ユニットで、現像ロータリが設けられている。現像ロータリは軸を中心として矢視

E方向に回転する。現像ロータリの内部は4分割されており、それぞれイエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(Bk)の4色の像形成ユニットが設けられている。イエロー(Y)の例では、現像ローラ31a、トナー供給ローラ31b、トナー規制ブレード31c、トナー攪拌部材31dが設けられている。他の色についても同様の構成が設けられている。

【0073】

32は露光ユニットから照射される光線、33は帯電ユニット、34は除電ユニットから照射される光線、35は感光体ユニットである。感光体ユニット35は、矢視G方向に回転する。感光体ユニット35と中間転写ユニット20の張架部材21bにより、第1転写ユニット37aが形成される。36はクリーナユニット、37bは第2転写ユニットで、駆動張架部材22と転写ローラ37cで構成されている。定着ユニット38には、内部にヒータHを有する加熱ローラ38aと、加圧ローラ38bが設けられている。

【0074】

39は記録紙で矢視I方向に搬送される。30aは中間転写体クリーナユニットで、ベルト中間転写体23に対して矢視A方向に離当接する。ベルト中間転写体23は矢視D方向に回転する。また、転写ローラ37cは駆動張架部材22に対して矢視B方向に離当接する。

【0075】

次に、図11に示された画像形成装置30による画像形成の手順について説明する。(1) 中間転写体クリーナユニット30aが離間し、第2転写ユニット37bが離間状態にあるものとする。(2) ロータリ現像ユニット31はマゼンタ色用部分(M)が感光体ユニット35に相対している。(3) 感光体ユニット35、ベルト中間転写体23などの回転駆動を開始する。

【0076】

(4) 帯電ユニット33で感光体ユニット35を-600Vに帯電させる。次に、(5) 露光ユニットからの光線32で感光体ユニット35上に静電潜像を形成する。続いて、(6) ロータリ現像ユニット31のマゼンタ色用部分で静電潜像を現像する。(7) 第1転写ユニット37aに+700Vを印加し、感光体ユニ

ット 35 上のマゼンタ現像像をベルト中間転写体 23 上に転写する。

【0077】

(8) 第1転写ユニット 37a を通過した感光体ユニット 35 は、感光体クリーナユニット 36 で転写残りトナーがかき落とされる。(9) さらに、除電ユニットからの光線 34 が照射されて、感光体ユニット 35 上の残存静電潜像は消失する。(10) 帯電ユニット 33 で感光体ユニット 35 を -600 V に帯電する。次に、(11) 露光ユニット 32 で感光体ユニット 35 上に静電潜像を形成する。続いて、(12) ロータリ現像ユニット 31 が回転し、シアン色用部分 (C) が感光体ユニット 35 に相対する。

【0078】

(13) ロータリ現像ユニット 31 のシアン色用部分で、静電潜像を現像する。(14) 第1転写ユニット 37a に +700 V を印加し、感光体ユニット 35 上のシアン現像像をマゼンダ画像が形成されたベルト中間転写体 23 上に重ねて転写する。(15) 第1転写ユニット 37a を通過した感光体ユニット 35 は、感光体クリーナユニット 36 で転写残りトナーがかき落とされる。(16) さらに、除電ユニットからの光線 34 が当てられ、感光体ユニット 35 上の残存静電潜像は消失する。

【0079】

(17) 帯電ユニット 33 で、感光体ユニット 35 を -600 V に帯電する。次に、(18) 露光ユニットからの光線 32 で感光体ユニット 35 上に静電潜像を形成する。続いて、(19) ロータリ現像ユニット 31 が回転し、イエロー色用部分が感光体ユニット 35 に相対する。(20) ロータリ現像ユニット 31 のイエロー色用部分で、感光体ユニット 35 上に静電潜像を現像する。(21) 第1転写ユニットに +700 V を印加し、感光体ユニット 35 上のイエロー現像像を、マゼンタ、シアン画像が形成されたベルト中間転写体 23 上に重ねて転写する。

【0080】

(22) 第1転写ユニット 37a を通過した感光体ユニット 35 は、感光体クリーナユニット 36 で転写残りトナーがかき落とされる。(23) さらに、除電

ユニットからの光線 34 が当てられて、感光体ユニット 35 上の残存静電潜像は消失する。

【0081】

(24) 帯電ユニット 33 で感光体ユニット 35 を -600 V に帯電する。次に、(25) 露光ユニットからの光線 32 で感光体ユニット 35 上に静電潜像を形成する。続いて、(26) ロータリ現像ユニット 31 が回転し、黒色用部分 (Bk) が感光体に相對する。(27) ロータリ現像ユニット 31 の黒色用部分で、感光体ユニット 35 上の静電潜像を現像する。

【0082】

(28) 第1転写ユニットに $+700\text{ V}$ を印加し、感光体上黒色現像像をマゼンダ、シアン、イエロー画像が形成されたベルト中間転写体 23 上に重ねて転写し、ベルト中間転写体 23 上にフルカラー画像が形成される。(29) 第1転写ユニット 37a を通過した感光体ユニット 35 は、感光体クリーナユニット 36 で転写残りトナーがかきおとされる。(30) さらに、除電ユニットからの光線 34 が当てられ残存静電潜像は消失する。

【0083】

(31) 記録紙 39 が図 11 の矢視 I 方向に搬送され、ベルト中間転写体 23 と第2転写ユニット 37b の転写ローラ 37c 間に進入する。(32) 第2転写ユニット 37b の転写ローラ 37c をベルト中間転写体 23 に当接する。(33) 第2転写ユニット 37b に $+20\text{ }\mu\text{ A}$ の電流が流れる電圧を印加し、ベルト中間転写体 23 上のフルカラー画像を記録紙 39 へ転写する。(34) フルカラー トナー像が転写された記録紙 39 は、定着ユニット 38 に搬送される。そこで、熱と圧力により記録紙 39 上のトナー像は溶融定着される。(35) 中間転写体 クリーナユニット 30a をベルト中間転写体 23 に当接する。(36) それにより、第2転写ユニット 37b を通過したベルト中間転写体 23 上の転写残りトナーや紙粉をかきおとす。(37) 連続印字の場合は再び (1) に戻る。

【0084】

その他の条件は、次の通りである。ベルト中間転写体 23 の回転速度は、表面速度にして 215 mm/sec 、通紙速度は A4 横通紙 10 ppm である。図 1

1の画像形成装置において、ベルト中間転写体23は図1で説明したように巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けている。このため、ベルト中間転写体23の強度を増強することができる。また、図7で説明したように、ベルト中間転写体23の巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている。このため、ベルト中間転写体23を円滑に走行させることができる。

【0085】

次に、前記ベルト中間転写体を用いた場合の周囲環境に対する画質評価について説明する。周囲の環境がLL(10℃、15%湿度)、NN(25℃、60%湿度)、HH(35℃、65%湿度)の3水準について、図11に示す画像形成装置で印字を行った。

【0086】

画像としてはマゼンタのみのグレーのベタ画像、A3サイズを10枚連続印字し、ベルトシーム部に起因する画像ムラ(濃淡ムラ、黒スジ、白抜け、グロススジ)などが発生しないかどうかを目視観察した。なお、ベルト厚み300 μ m以上にすれば座屈、亀裂などの損傷はなくベルト強度は保証された。また、段差90 μ m以下とすれば段差による画像ムラは発生しないことは既にわかっていたので、その実験データは省略する。表4に実験結果を示す。

【0087】

【表4】

表4 環境に対する画質評価結果

	基材厚み (μ m)	段差 (μ m)	ベルト厚み (μ m)	画質		
				LL	NN	HH
実施例	80	81	323	○	○	○
比較例	300	10	300	シーム部に対応して濃度が薄くなった	○	散り発生 ぼそぼそ画像

【0088】

比較例で濃淡ムラが発生したことについて、ベルト中間転写体の抵抗が原因であることが考えられたので、三菱油化株式会社製のハイレスタという高抵抗測定装置を用いて、250Vの定電圧条件でベルト中間転写体の抵抗を測定した。結果を

表5に示す。

【0089】

【表5】

表5 ベルト中間転写体の抵抗一覧

	抵抗 (log (R) (Ω))		
	LL	NN	HH
実施例	9.6	8.7	8
比較例シーム部	10	9.1	8.1
比較例シーム部以外	9.5	8.8	7.8

【0090】

表5より、シーム部はそれ以外の部分よりも抵抗が大きくなっていることがわかった。比較例のベルトを作成する時に、熱と圧力でシーム部を圧縮しているため、その部分の密度が上昇すると共に抵抗値も増加したと考えられる。そして、LL環境の抵抗値が増加する環境において、シーム部の抵抗が上限値を超え、電圧降下が大きくなり、その結果、転写効率が低下して、転写されるトナー量が減少したと考えられる。

【0091】

逆に、シーム部以外では抵抗値が小さく、HH環境の抵抗値が減少する環境において、シーム部以外の抵抗値が下限値未満になる。その結果、シーム部以外で過剰転写バイアスによる放電が発生し、トナー散りが発生したと考えられる。よって、実施例は比較例よりもベルト中間転写体の抵抗値を良好領域内に収めやすいことがわかった。

【0092】

次に、本発明のエンドレスベルトを定着ベルトとして使用する際の作成方法の例を実施例3として説明する。

【0093】

(実施例3)

①基材として、70 μ m厚み、幅340mm、長さ292mmのポリイミドフィルムを使用する。②基材の樹脂としては、他にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペ

ンテン-1、ポリスチレン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリサルホン、ポリアリレート、PET、PBT、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルニトリル、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、フッ素樹脂、液晶ポリマー、ポリアミド酸等が使用可能である。

【0094】

③なお、定着時の静電反発によるトナー飛散を防止する目的で、定着ベルトに導電性を持たせて静電気を逃がすようにしても良い。その場合は導電性添加剤として過塩素酸塩類、または、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン、各々に、アンチモン、インジウム等ドーピングして導電化処理したもの、または、Cu、Al、Ni、ステンレス、鉄の金属粒子や金属繊維、または、炭素繊維等が使用可能である。

【0095】

④前記フィルムを長さ97mmを残して、全面に接着剤（日立化成工業株式会社製KS9100）を塗布し、図6のように複数周巻いて接着する。その他、熱と圧力で溶融接着させても良い。⑤形成した定着ベルトの直径は $\phi 31\text{mm}$ である。

【0096】

次に、比較例定着ベルトの作成方法について説明する。①基材として、厚み $20\mu\text{m}$ 、幅340mm、長さ107mmのポリイミドフィルムを使用した。②前記フィルムを巻き初めと終わりの一部が重なるように重ね合わせ部を形成し（図3参照）、ホットプレート上に載せ、上から平板を置き総荷重80kgをかけ、 290°C で30分加熱した。③処理後の断面を顕微鏡で観察すると、図18のようになっている。④シーム部の幅は9mm、形成した定着ベルトの直径は $\phi 31\text{mm}$ である。

【0097】

実施例3で形成した定着用シーム有りエンドレスベルトを用いて、概略断面図12に示す定着ユニット（定着装置）50を構成した。図12において、51は定着ベルト、52は駆動張架部材、53は半月形状の張架部材、54は発熱体Hを有する加熱部材、55は記録紙（記録媒体）、56はクリーニング部材である。

【0098】

駆動張架部材 52 として、外径 ϕ 25 mm、肉厚 0.4 mm、長さ 372 mm のステンレス製パイプを使用した。このパイプの表面に 300 μ m 厚シリコンゴムをコーティングした。

【0099】

半月形状の張架部材 53 は、外側の曲率半径 8 mm、肉厚 4 mm、長さ 372 mm の PTFE 樹脂製のものを使用した。このように、張架部材 53 の材料は金属ではなく、断熱性の良い樹脂を用いているので、定着ベルト 51 の熱が張架部材 53 に奪われるのを防止できる。このため、定着ベルト 51 を室温状態から所望温度まで加熱する（ウォームアップ）時間を短くすることができる。また、張架部材は半月形状としているので、図 10 に示したような円筒状の張架部材を用いる場合と比較して、材料費を軽減することができる。

【0100】

加熱部材 54 としては、外径 ϕ 25 mm、肉厚 0.4 mm、長さ 372 mm のステンレス製パイプ 54a を使用した。このパイプの表面に、400 μ m 厚のシリコンゴムをコートし、さらにその上に 30 μ m 厚の PFA チューブ 54b を被覆した。さらに加熱部材の内部の発熱体として 1050 W のハロゲンランプを配置した。図 12 の定着装置において、定着ベルト 51 は、図 1 で説明したように巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けている。このため、定着ベルト 51 の強度を増強することができる。また、図 7 で説明したように、定着ベルト 51 の巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている。このため、定着ベルト 51 を円滑に走行させることができると共に、記録媒体に対する定着不良の発生を防止することができる。

【0101】

次に、図 11 に示した画像形成装置 30 の定着ユニット 38 の構成に代えて、図 12 で説明した定着ユニットを設置した例について説明する。ここで、定着ベルト 51 の回転速度は表面速度にして 215 mm/sec、通紙速度は A4 横通紙 10 ppm、定着温度は 190℃に設定した。なお、図 11 に示した画像形成

装置 30 の定着ユニット 38 の構成に代えて、図 12 で説明した定着ユニットを設置した場合に、ベルト中間転写体 23 も図 1 で説明したように、巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けた構成としても良い。

【0102】

上記の画像形成装置で印字を行い、画質を評価した。画像としてはマゼンダのみのグレーのベタ画像、A3サイズを10枚連続印字し、ベルトシーム部に起因する画像ムラ（濃淡ムラ、黒スジ、白抜け、グロススジ）などが発生しないかどうかを目視観察した。さらに、画像のシーム部に対応する部分、非対応部分の定着強度も調べた。

【0103】

その方法は、砂字消しゴム（株式会社ライオン事務器製ギャザ）で擦った前後の濃度の比率をとった。その比率を定着率と定義し、0.75未満を定着不良とした。なお、ベルト厚み200 μ m以上にすれば座屈、亀裂などではなくベルト強度は保証され、また、段差90 μ m以下とすれば段差による画像ムラは発生しないことは既にわかっていたので、その実験データは省略する。表 6 に実験結果を示す。

【0104】

【表 6】

表 6 画質評価結果

	基材厚み (μ m)	段差 (μ m)	ベルト厚み (μ m)	画質
実施例	70	71	212	○
比較例	200	18	200	シーム部に対応して定着不良が発生

【0105】

表 6 より、比較例のベルトのシーム部に対応した部分で定着不良が発生した。定着率は0.4～0.6であった。原因を調べるため、図12の画像形成装置において、紙排出口付近のベルト表面を放射温度計（タスコジャパン株式会社製THI-700S）で測定した。通紙の際にベルトシーム部に対応して20℃～40℃の温度低下

が測定された。

【0106】

次に、表6の画質評価についての作用を検討する。ここで、物質の密度： ρ (kg/m^3)、比熱： c ($\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$)、熱伝導率： λ ($\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$) とすると、温度伝導率： a は、

$$a = \{\lambda / (\rho \cdot c)\}、\quad (\text{m}^2/\text{sec}) \quad \cdots (14)$$

と定義される（伝熱工学、谷下 市松 著、裳華房の7ページ）。

【0107】

図13は、物質の温度伝導率の説明図である。図13において、60は物質、 T_a は吸収温度、 T_b は放射温度を示している。前記式(14)に関して、図13に示すように、物質60の内部に長さ L_h 、例えば1mの距離を持つ境界 p_0 、 p_1 を考える。この場合に、前記境界間の斜線部分の温度上昇速度が $\Delta t / \Delta \tau$ ($^\circ\text{C}/\text{sec}$) のとき、境界 p_0 での温度勾配を $(\Delta t / \Delta x)_{p_0}$ ($^\circ\text{C}/\text{m}$)、境界 p_1 での温度勾配を $(\Delta t / \Delta x)_{p_1}$ ($^\circ\text{C}/\text{m}$) とすると、

$$\begin{aligned} & (\Delta t / \Delta x)_{p_1} - (\Delta t / \Delta x)_{p_0} \\ & = (1/a) \times \Delta t / \Delta \tau \quad \cdots (15)、が成立する。 \end{aligned}$$

【0108】

(15)式より、温度伝導率 a が増加するほど、境界 p_0 と p_1 の温度勾配の差が小さくなる。すなわち、境界 p_0 と p_1 の間は温度差が小さくなる。よって、温度伝導率が高いほど、温度伝達が速い物質である。そして、その物質でシートを形成した場合、シート裏を加熱すると、その熱がすぐにシート表に達し、シート表裏の温度差がほとんどないものができる。

【0109】

ここで、(14)式より温度伝導率 a は物質の密度 ρ に反比例する。比較例の定着ベルトのシーム部は熱と圧力でシーム部を圧縮しているため、その部分の密度が大きくなっている。シーム部を切り取り密度を測定したところ（寸法、重量を測定して算出した）、シーム部以外の部分の1.9倍になっていた。シーム部の温度伝導率はそれ以外の部分の約半分強になっていたと考えられる。

【0110】

次に、温度伝導率が小さいと定着不良が発生する機構について説明する。図 14 に図 12 の定着ユニットのニップ部分の拡大図を示す。記録紙を定着させる直前では、図 12 の発熱体 H により加熱部材 54 は所望温度に保たれている。同時に、非通紙時に駆動張架部材 52 で定着ベルト 51 を回転駆動することにより、ニップを通じて定着ベルト 51 が加熱され、所望温度に保たれる。

【0111】

定着ベルト 51 を張架している駆動張架部材 52、張架部材 53 も室温よりは高くなっている。その状態で図 12 の矢視 J 方向に記録紙 55 が搬送され、ニップ部に進入する。図 14 において、57 はトナー層を示している。ここで、トナー層 57、記録紙 55 は加熱部材 54 よりも低温なので、加熱部材 54 からトナー層 57 へ矢視 Qa の向きに熱が伝達される。

【0112】

同時に、定着ベルト 51 や駆動張架部材 52 から記録紙 55 を介して、矢視 Qb 方向からトナー層 57 へ熱が伝達される。この際に、前記比較例の定着ベルトの場合、シーム部には高密度部分 58 が形成されており、高密度部分 58 の温度伝導率が低いため、駆動張架部材より伝達される熱 Qc は、シーム部以外の部分の熱 Qb よりも小さくなる。したがって、シーム部の伝熱量が不足するため、十分な量のトナー層を溶融することができずに定着不良が発生した。

【0113】

図 15 は、定着ユニット（定着装置）の他の例を示す概略断面図である。図 15 において、定着ユニット（定着装置）50a の定着ベルト 51 として、実施例 3 で作成した定着ベルトを使用した。駆動部材 52 として、長さ 397mm、 ϕ 23mm のステンレス製シャフト 52a 上に、肉厚 6mm のシリコンフォームを長さ 360mm に設け、更にその上に 30 μ m 厚 PFA チューブをかぶせ、外側層 52b を形成した。

【0114】

支持部材 54x は、円弧形状で外側の曲率半径 31mm、肉厚 4mm、長さ 360mm の PTFE 樹脂製のものを使用した。なお、駆動部材 52 と接触する部分は水平切断面 54y を形成している。支持部材 54x は、発熱体 H として 1050W の電熱ヒータを使用し、定着ベルト 51 を介して駆動部材 52 に対向させて配置した。図 15 で

は、発熱体Hを支持部材 5 4 の内部に設けている。また、駆動部材 5 2 と支持部材 5 4 x は総荷重 1 6 K g で加圧されている。Mは駆動部材 5 2 の回転方向、Nは定着ベルト 5 1 の回転方向である。定着ベルト 5 1 は、図 1 で説明したように巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けている。このため、定着ベルト 5 1 の強度を増強することができる。また、図 7 で説明したように、定着ベルト 5 1 の巻き始め端部と、巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている。このため、定着ベルト 5 1 を円滑に走行させることができると共に、記録媒体に対する定着不良の発生を防止することができる。

【0 1 1 5】

図 1 1 に示す画像形成装置の定着ユニット 3 8 に代えて、図 1 5 に示す構成の定着ユニットを設置した。ここで、定着ベルト 5 1 の回転速度は、表面速度にして 215mm/sec、通紙速度はA4横通紙10ppm、定着温度は190℃に設定した。

【0 1 1 6】

上記の画像形成装置で印字を行い、画質を評価した。画像としては、マゼンタのみのグレーのベタ画像、A3サイズを10枚連続印字し、ベルトシーム部に起因する画像ムラ（濃淡ムラ、黒スジ、白抜け、グロススジ）などが発生しないかどうかを目視観察した。

【0 1 1 7】

さらに、画像のシーム部に対応する部分、非対応部分の定着強度も調べた。その方法は、砂字消しゴム（株式会社ライオン事務器製ギャザ）で擦った前後の濃度の比率をとった。その比率を定着率と定義し、0.75未満を定着不良とした。なお、ベルト厚み200um以上にすれば座屈、亀裂などではなくベルト強度は保証され、また、段差90um以下とすれば段差による画像ムラは発生しないことは既にわかっていたので、その実験データは省略する。表 7 に実験結果を示す。比較例も実施例 3 で対比させたものを使用した。

【0 1 1 8】

【表 7】

表 7 画質評価結果

	基材厚み (μm)	段差 (μm)	ベルト厚み (μm)	画質
実施例	70	71	212	○
比較例	200	18	200	シーム部に対応して低温オフセットが発生

【0119】

表6より、比較例のベルトのシーム部に対応した部分で低温オフセットが発生した。低温オフセットとはトナーが全く溶融されずに紙上からはがれ定着ベルト表層に付着してしまう現象である。また、図15の紙排出出口付近のベルト表面を放射温度計（タスコジャパン株式会社製THI-700S）で測定した。通紙の際にベルトシーム部に対応して60℃～100℃の温度低下が測定された。

【0120】

図16は、図15の定着ユニットのニップ部分の拡大図である。記録紙55を定着させる直前では、発熱体Hにより定着ベルト51は所望温度に保たれている。同時に、非通紙時に駆動部材52で定着ベルト51を回転駆動することにより、ニップを通じて駆動部材52が加熱され、所望温度に保たれる。その状態で、図15の矢視Z方向に記録紙55が搬送され、ニップ部に進入し、図16の状態になる。

【0121】

この場合には、トナー層57、記録紙55の方が発熱体Hよりも低温なので、発熱体Hから定着ベルト51を介してトナー層57へ矢視Qaの向きに熱が伝達される。同時に、駆動部材52からも記録紙55を介してトナー層57へ熱が伝達される。比較例の場合には、定着ベルト51にシーム部には高密度部分58が形成されており、高密度部分58の温度伝導率が低いため、発熱体より伝達される熱Qdは、シーム部以外の部分の熱Qaよりも小さくなる。

【0122】

したがって、定着装置を図15の構成とした場合にも、比較例ではシーム部の伝熱量が不足し、トナー層57を溶融することができずに低温オフセットが発生

した。ここで、図 14 で説明したように、定着ベルト 51→記録紙 55→トナー層 57 のように熱が伝熱される場合に比較して、図 16 のように、定着ベルト 51→トナー層 57 のように熱が伝達される方がシーム部における温度低下が著しい。

【0123】

その理由は、図 16 の例では、トナー溶融に寄与している温度の割合がトナー層 57 と接触する定着ベルト 51 の温度の方が、記録紙 55 と接触する駆動部材 52 の温度よりも大きいためである。トナー溶融に関して、記録紙 55 と接触する駆動部材 52 からの伝熱は、トナー層 57 と接触する定着ベルト 51 からの伝熱の半分から 1/3 程度の寄与率である。よって、図 15 のような構成の定着器に、本発明のエンドレスベルトによる定着ベルトを用いた場合には、低温オフセットを防止する上で効果が大きい。

【0124】

なお、図 11 に示した画像形成装置 30 の定着ユニット 38 の構成に代えて、図 15 で説明した定着ユニットを設置した場合に、ベルト中間転写体 23 も図 1 で説明したように、ベルトの巻回した内側層と外側層が重なり合った部分を接着して円周分以上のシーム部を設けた構成としても良い。この場合に、ベルトの巻き始め端部と巻き終わり端部とが巻回厚さ方向で対向するように配置し、当該両端部間は厚さ方向で熱圧着により平坦にされて段差が低減されている構成としても良い。

【0125】

図 11 には、現像ロータリを用いた 4 サイクルカラー画像装置の例を示したが、タンデム型のカラー画像装置のような中間転写ベルトを用いる他の構成のカラー画像装置にも本発明を適用することができる。また、本発明は、像担持体として感光体ドラムを有する画像形成装置の定着装置にも適用できる。このように、本発明は記録媒体に画像を転写するための像担持体を有する画像形成装置に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に適用されるエンドレスベルトの例を示す概略断面図である

【図 2】 図 1 のシーム部の拡大概略断面図である。

【図 3】 従来のシーム有りベルトの概略断面図である。

【図 4】 図 3 のシーム部の拡大概略断面図である。

【図 5】 エンドレスベルトの使用例を示す説明図である。

【図 6】 エンドレスベルトの段差を低減する構成の概略断面図である。

【図 7】 図 6 の概略の断面図である。

【図 8】 感光体フィルムの概略断面図である。

【図 9】 画像形成装置の説明図である。

【図 10】 ベルト中間転写ユニットを示す説明図である。

【図 11】 画像形成装置の説明図である。

【図 12】 定着ユニットの説明図である。

【図 13】 物質の温度伝導率の説明図である。

【図 14】 図 12 の定着ユニットのニップ部分の拡大図である。

【図 15】 定着ユニットの説明図である。

【図 16】 図 15 の定着ユニットのニップ部分の拡大図である。

【図 17】 シート状フィルムの構成を示す断面図である。

【図 18】 シート状フィルムの構成を示す断面図である。

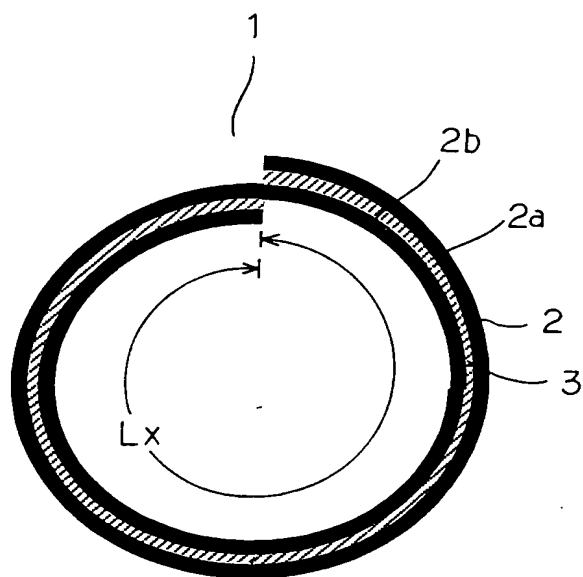
【符号の説明】

1・・・エンドレスベルト、2・・・シート基材、3・・・シーム部、4・・・
・接着層、5a、5b・・・張架部材、6a～6d・・・突き当て部材、7・・・
・感光体フィルム、10・・・画像形成装置、20・・・ベルト中間転写ユニッ
ト、23・・・ベルト中間転写体（中間転写ベルト）、30・・・画像形成装置
、50、50a・・・定着ユニット（定着装置）、51・・・定着ベルト、52
・・・駆動張架部材、53・・・張架部材、54・・・加熱部材、
55・・・記録紙、56・・・クリーニング部材、57・・・トナー層、
58・・・高密度部分

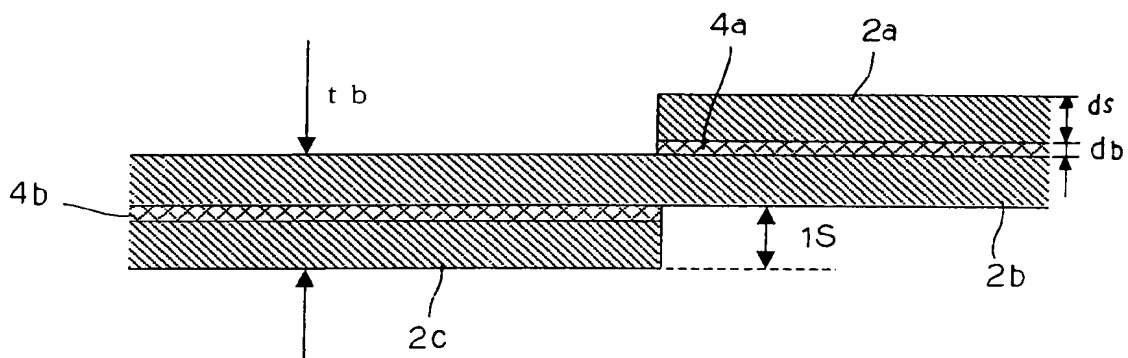
【書類名】

図面

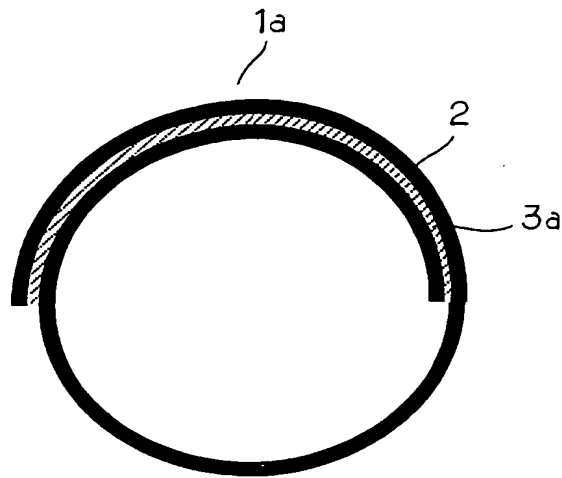
【図 1】



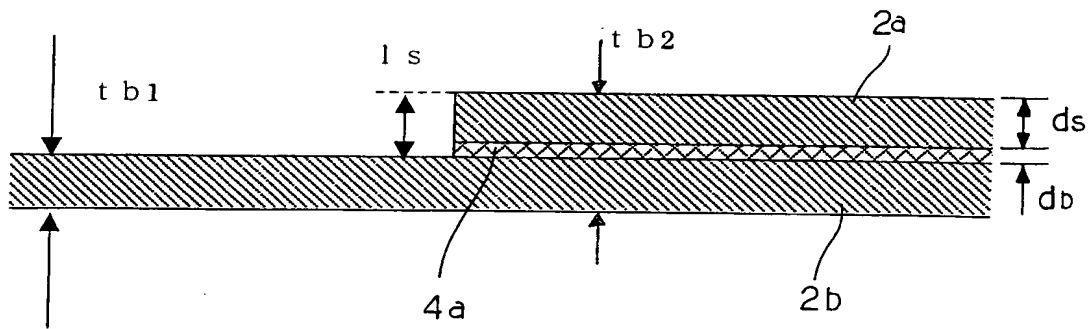
【図 2】



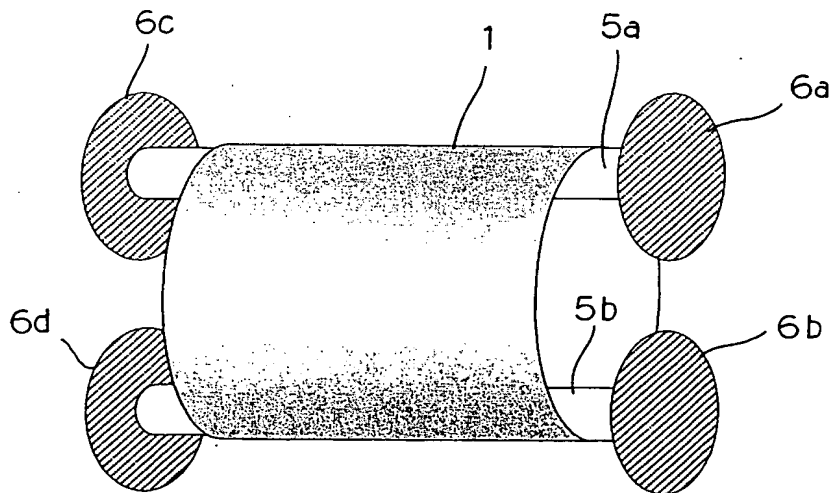
【図 3】



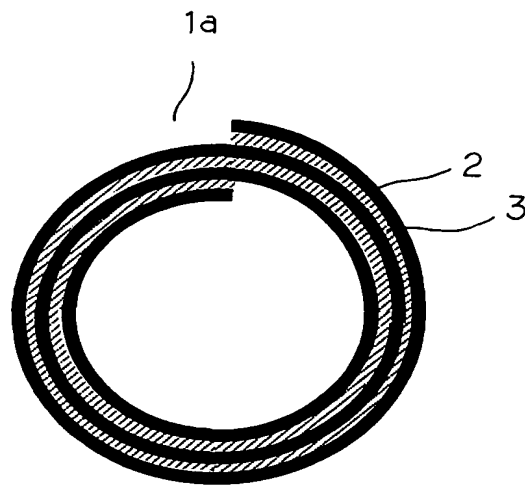
【図 4】



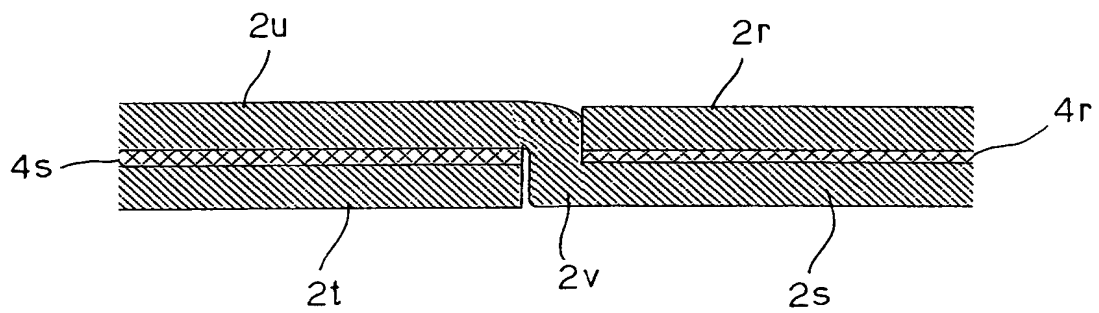
【図 5】



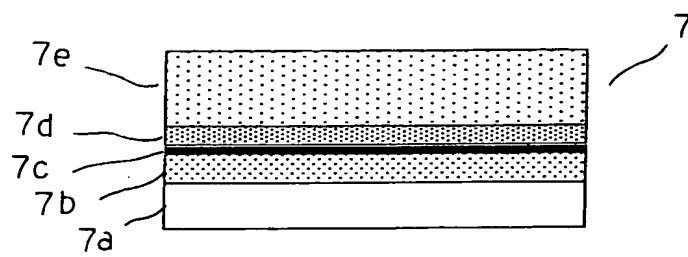
【図 6】



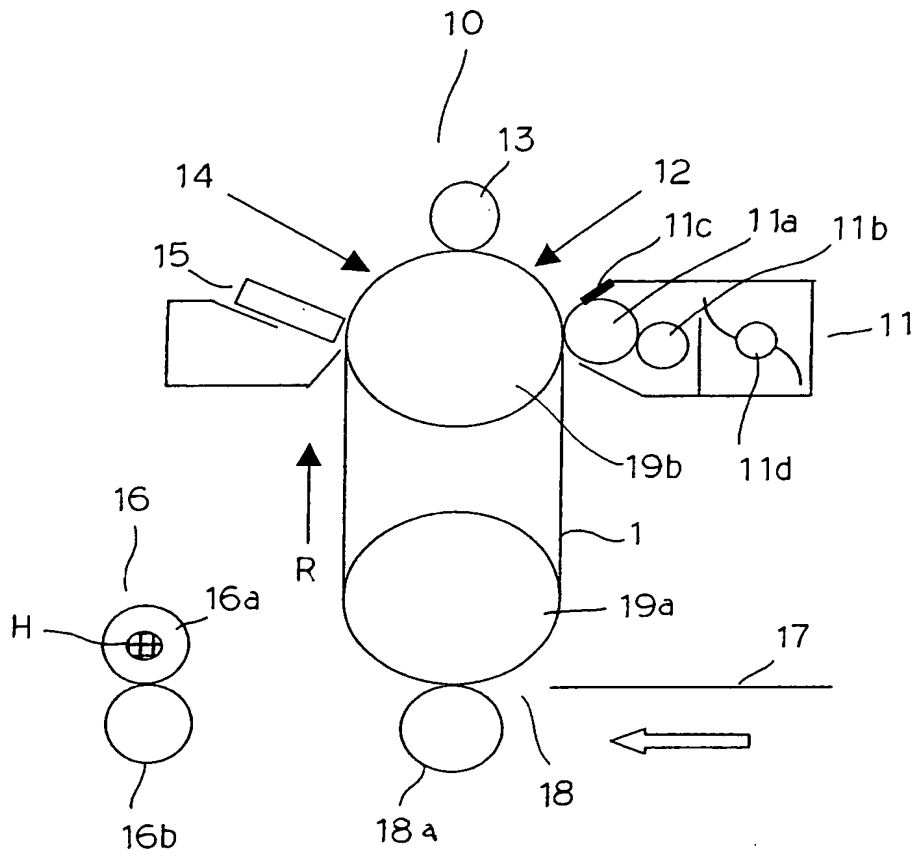
【図 7】



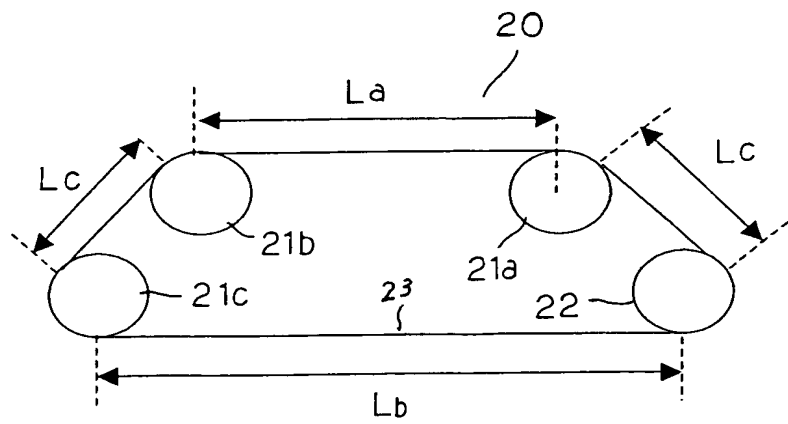
【図 8】



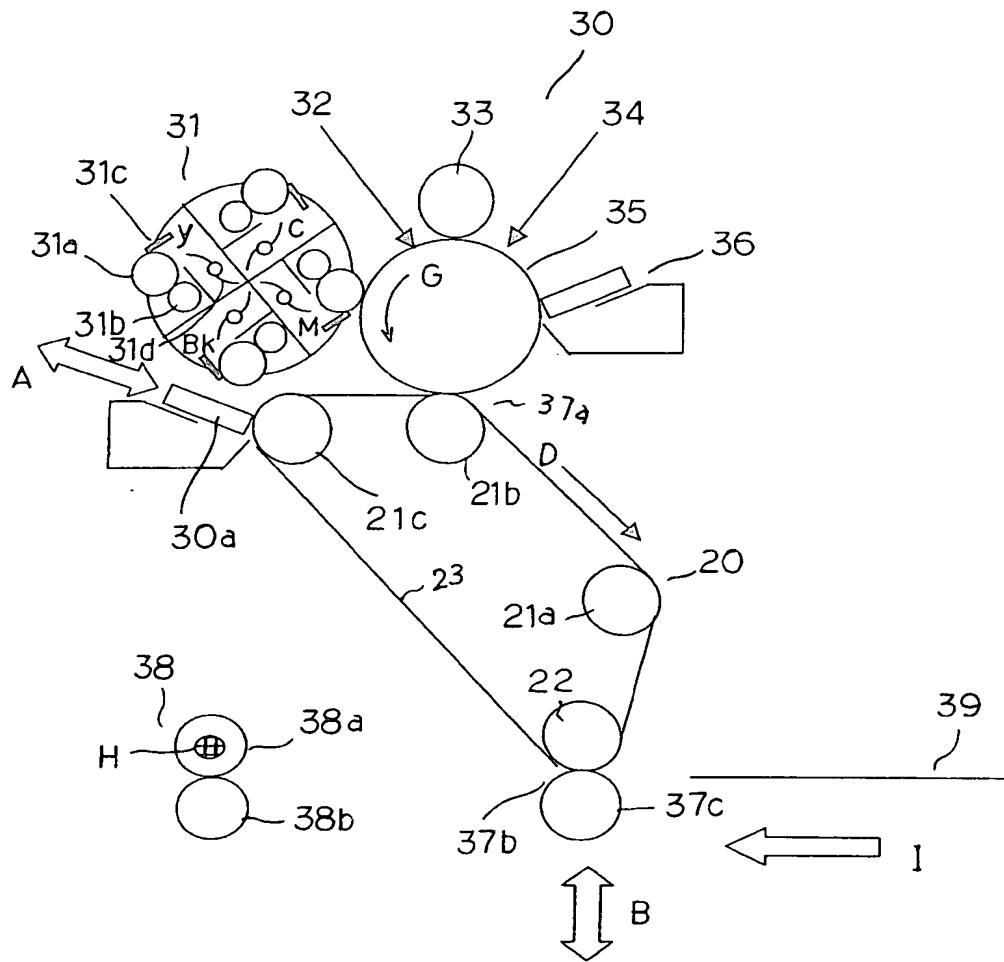
【図 9】



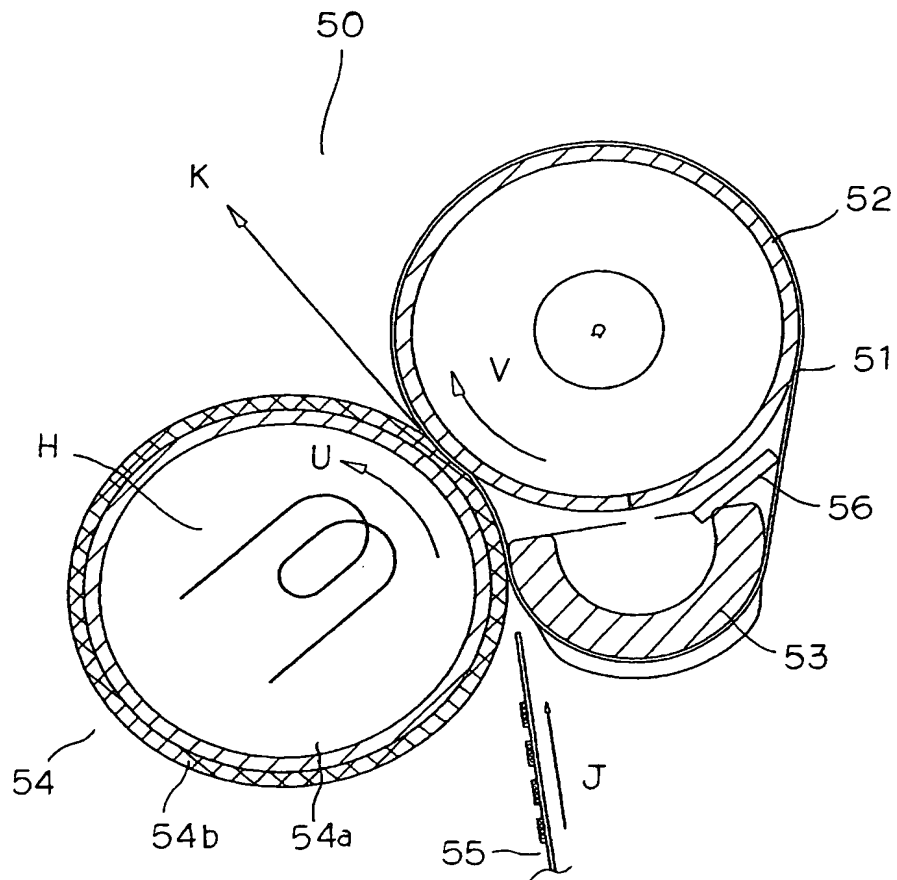
【図 10】



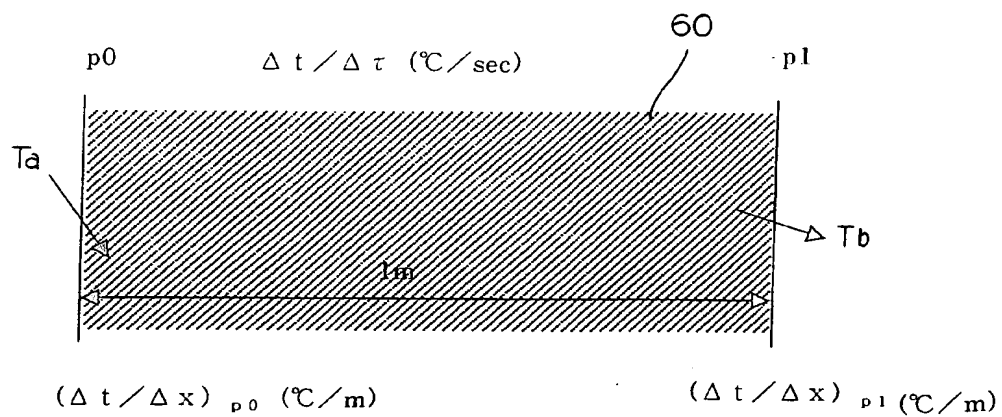
【図 11】



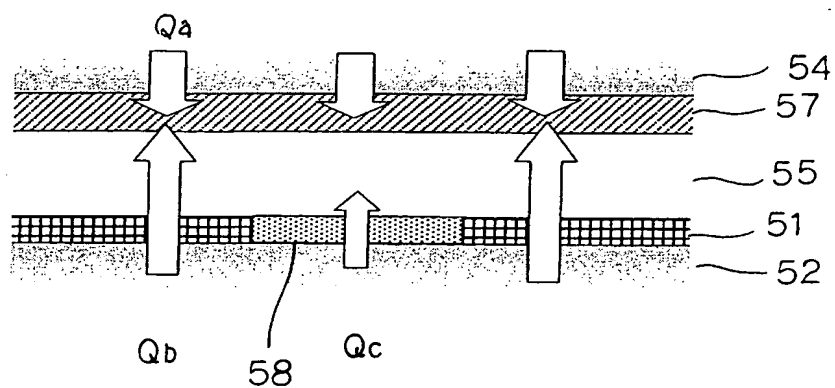
【図 12】



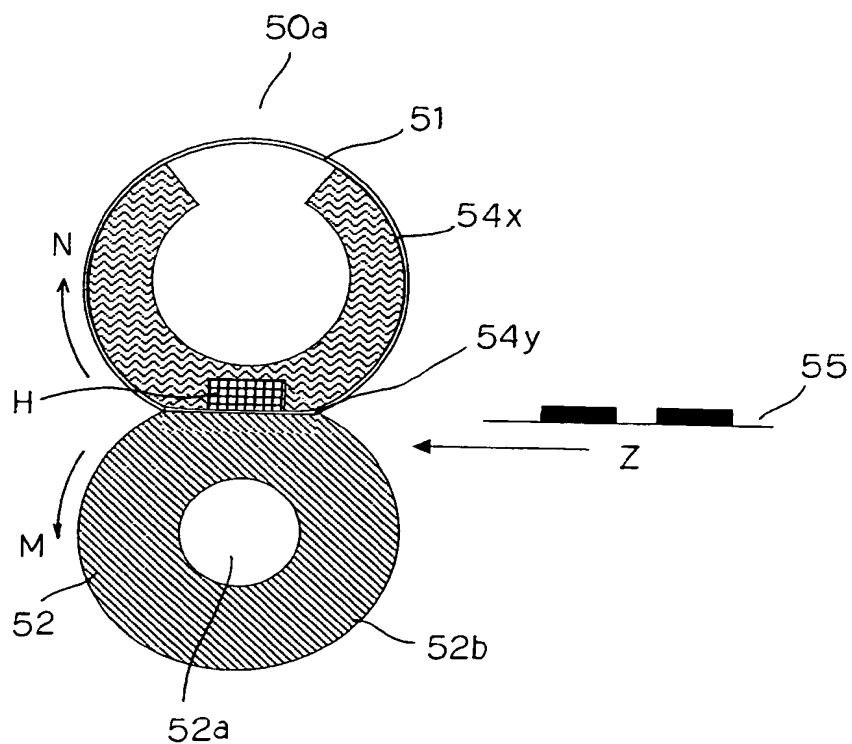
【図 13】



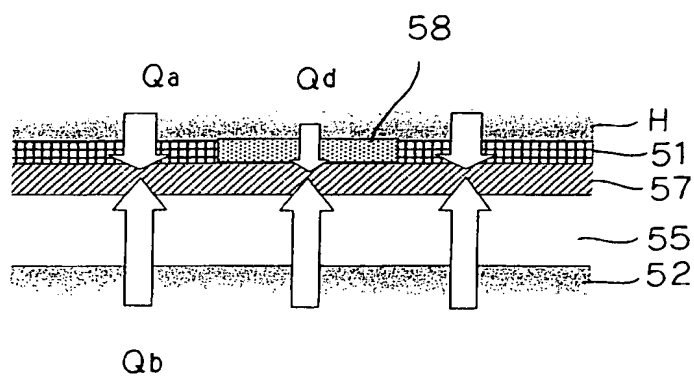
【図 14】



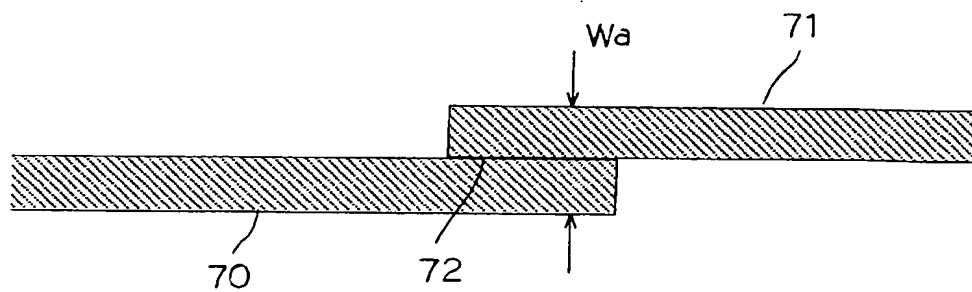
【図 15】



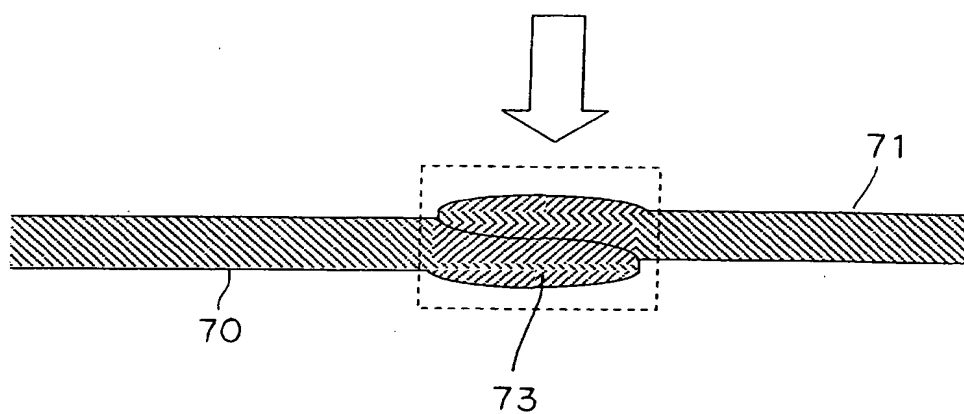
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シーム部の強度を増強すると共に、定着不良を防止した画像形成装置用ベルト、およびそれを用いた定着装置、画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 エンドレスベルト 1 は、シート基材 2 を巻回して形成する。巻回したシート基材 2 の内側層 2 a と外側層 2 b が重なり合った部分を接着して、斜線部で示すシーム部 3 を形成している。このシーム部 3 の長さは、巻回したシート基材 2 の円周の長さ L_x 以上、すなわち、円周分以上とする。このため、当該ベルトを張架部材間に張架して回動させた場合にも、十分な強度が得られてベルトの破損を防止することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 3 9 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社